

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-345097

(43)Date of publication of application : 29.11.2002

(51)Int.Cl.

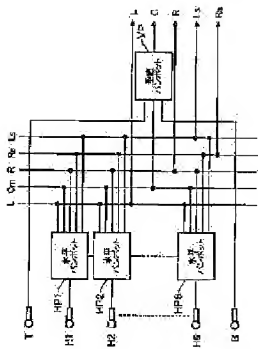
H04S 5/02

(21)Application number : 2001-144517

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 15.05.2001 (72)Inventor : ITO SUKETAKA

(54) SURROUND SOUND FIELD REPRODUCTION SYSTEM



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surround sound field reproduction system that can localize a sound image in matching with a direction in which a viewing/listening person views a video image in front when the viewing/listening person sets the direction of the video image to view it in front of the person.

SOLUTION: The surround sound field reproduction system is provided with horizontal panning pots HP1-HP6 that receive audio signals from microphones H1-H6 placed in a horizontal direction and control horizontal direction localization in interlocking with each other and a vertical panning pot VP that receives audio signals from microphones T, B installed in a vertical direction and controls localization in the vertical direction. The horizontal panning pots HP1-HP6 distribute levels to mixing buses L, Cm, R, Ls, Rs arranged corresponding to surround reproduction output channels L, C, R, Ls, Rs and the vertical panning pot VP changes a level distribution of the audio signal in the

vertical direction to provide an output of the result to an output channel for a front center.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the surround sound field regeneration system to which the front normal position is carried out [voice / to which a viewer points to the voice by which omnidirection sound-collecting was carried out]. Two or more level pan pot means to control the horizontal normal position by inputting the sound signal of two or more input channels which collected the sound source of 360 degrees horizontally, respectively, interlocking mutually and distributing the voice level of

each channel to two or more output channels, A perpendicular pan pot means to control the perpendicular direction normal position with outputting the sound signal which inputted the sound signal of two or more input channels which collected the sound source of 180 degrees perpendicularly, respectively, and changed level allocation of each input channel to the output channel for front pin center, large, ***** surround sound field regeneration system.

[Claim 2] The surround sound field regeneration system according to claim 1 characterized by constituting so that it may have the mixing bus of the number on the basis of an output channel required for playback sound field and level allocation of the output of each of said level pan pot means may be carried out into said all mixing buses.

[Claim 3] Said mixing bus is a surround sound field regeneration system according to claim 2 characterized by having five buses, the front left mixed as an object for the horizontal normal position, a front pin center, large, the front right, the back left, and the back right.

[Claim 4] Six into which said input channel inputs the sound signal of six directions collected from the six directions of the horizontal front left, the front right, the left, the right, the back left, and the back right It has two channels [a total of eight] which inputs the sound signal of the vertical upper part and a lower part. Said output channel The front left, the front right, the back left, and said four mixing buses of the back right, The surround sound field regeneration system according to claim 3 characterized by having five output channels connected to the output of said perpendicular pan pot means which considers said input channel of said mixing bus for the front normal position of said front pin center, large, the vertical upper part, and a lower part as an input.

[Claim 5] The surround sound field regeneration system according to claim 4 characterized by outputting the low-pass component contained in said all output channels, and having the 6th output channel applied to the 5.1 Channel surround-sound system.

[Claim 6] The surround sound field regeneration system according to claim 1 characterized by having a bearing input means to direct panning actuation in the direction which a viewer wants to hear to said level pan pot means and a perpendicular pan pot means so that a front pin center, large may be made to orientate.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the surround sound field regeneration system to which it was made to carry out [voice / to which inputs the voice collected from the omnidirection about a surround sound field regeneration system, and a viewer points] the front normal position.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the movie theater, multichannel surround is taken in and the surround voice which is full of presence with the image projected on a large-sized screen was able to be reproduced. Such surround sound field playback currently performed in the movie theater is being introduced also into home use.

[0003] In order to reproduce surround sound field space, the source and the system which reproduces it are required. The source has the videodisk by DVD (Digital Versatile Disk), DVD-ROM (Digital Versatile Disk Read Only Memory), etc., a cable system, satellite broadcasting service, digital television broadcasting, etc., and the Internet broadcast is also considered. The 5.1 Channel surround-sound system of a regeneration system is common. This 5.1 Channel surround-sound system consists of the equipment and the loudspeakers of a maximum of six channels which reproduce the source. A loudspeaker consists of the loudspeaker arranged in front right and left and the front pin center, large, a loudspeaker arranged at back right and left, and a loudspeaker for subwoofers which takes out a heavy bass enhancement effect.

[0004] A viewer will listen to surround voice, usually looking at the video monitor installed near the loudspeaker for front pin center, large in the center surrounded by those loudspeakers. This is because an image

and voice viewed and listened in such a location, and the maker meant and made so that most effectively.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, the sound field which the maker meant the conventional surround playback and were made from it being the forced thing which it makes reproduce as it is For example, although a viewer will change the posture which looks at an image according to the direction of a sound source when seeing in front what emits the sound which has the image of an omnidirection and is in the image Since the image had been orientated in the front pin center, large, it could not take matching with an image and voice, but had the trouble that sense of incongruity occurred in image appreciation.

[0006] This invention is made in view of such a point, and when the image which a viewer wants to observe is made visible to a transverse plane, it aims at offering the surround sound field regeneration system which can make an image orientate in the direction it was made visible [direction] to a transverse plane according to it.

[0007]

[Means for Solving the Problem] According to this invention, it is the surround sound field regeneration system to which the front normal position is carried out [voice / to which a viewer points to the voice by which omnidirection sound-collecting was carried out]. Two or more level pan pot means to control the horizontal normal position by inputting the sound signal of two or more input channels which collected the sound source of 360 degrees horizontally, respectively, interlocking mutually and distributing the voice level of each channel to two or more output channels, A perpendicular pan pot means to control the perpendicular direction normal position with outputting the sound signal which inputted the sound signal of two or more input channels which collected the sound source of 180 degrees perpendicularly, respectively, and changed level allocation of each input channel to the output channel for front pin center, large, A ***** surround sound field regeneration system is offered.

[0008] According to the above-mentioned configuration, each level pan pot means distributes horizontal voice to two or more output channels among the voice by which omnidirection sound-collecting was carried out, respectively. By a perpendicular pan pot means changing each level allocation, and having made it output vertical voice to the output channel for front pin center, large It can choose in the direction from which a viewer wants to hear the voice by which omnidirection sound-collecting was carried out continuously or momentarily, and the voice to

which it pointed can be orientated in the front pin center, large, and the voice of the perimeter by which it was accompanied can be reproduced now in surround sound field.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the case where the gestalt of operation of this invention is applied to 5.1 surround-sound systems is explained to an example with reference to a drawing. In addition, about the subwoofer output in 5.1 surround-sound systems, it is the channel which reproduces the low-pass component of all channels, and since it did not point to the low-pass component and it does not contribute to the image normal position, it is made to explain if needed here.

[0010] First, the voice and its sound-collecting principle of omnidirection sound-collecting inputted into the surround sound field regeneration system by this invention are explained. Drawing 1 is drawing explaining an omnidirection voice sound-collecting principle.

[0011] Omnidirection sound-collecting is collected by two or more microphones arranged in all the celestial sphere. In the example of illustration, horizontally, six microphones H1-H6 keep spacing (60 degrees) equal to a hoop direction, and are arranged towards the method of the outside of radial, respectively, and one microphone T and B is arranged [in each perpendicular direction] towards a top and down, respectively up and down. All the sound sources that exist in all the celestial sphere are collected by these eight microphones H1-H6, and T and B.

[0012] In addition, as these sound sources, the sound source of inclusion studio, the sound source in the actual live hall, the sound source of synthesized speech, or the virtual source is included. Next, the surround sound field regeneration system of this invention which considers such eight sound sources as an input is explained. In addition, the same sign shall also express the above-mentioned microphones H1-H6 and the sound signal acquired by T and B in the following explanation.

[0013] Drawing 2 is drawing having shown the principle configuration of the surround sound field regeneration system of this invention. The surround sound field regeneration system by this invention inputted the output sound signal of six horizontal microphones H1-H6, respectively, and is equipped with six level pan pots HP1-HP6 which control the horizontal normal position. These level pan pots HP1-HP6 interlock mutually, and it operates, and those outputs are connected to five mixing buses L, Cm, R, Rs, and Ls so that level allocation may be carried out, respectively.

[0014] These mixing buses L, Cm, R, Rs, and Ls are formed corresponding

to the surround playback output channels L, C, R, Ls, and Rs (a mixing bus, a corresponding surround playback output channel, and a corresponding sound signal may use the same sign hereafter). That is, the output channel Rs and the mixing bus Ls for back right support [the mixing bus L / output channel / for front left / L and the mixing bus Cm / output channel C for front pin center, larges, and the mixing bus R / output channel / for front right / R and the mixing bus Rs] the output channel Ls for back left. In addition, since there is no microphone which has turned to the front pin center, large by this example, in view of the number of microphones, by mixing bus Cm, the sound signal Cm as a horizontal object for front pin center, larges is mixed.

[0015] Moreover, the output sound signal of the microphone T for upper part sound-collecting of the sound source for perpendicular and the microphone B for lower part sound-collecting and the signal of the mixing bus Cm were inputted among omnidirection sound-collecting, and it has the perpendicular pan pot VP which controls the perpendicular direction normal position. The output of this perpendicular pan pot VP constitutes output channel C for front pin center, larges.

[0016] The location of the perpendicular direction of arbitration can be made to orientate the voice of the perpendicular direction of the location by which the front normal position was carried out in the above configuration by being able to carry out [voice / in which a viewer points to the level pan pots HP1-HP6 to the voice by which omnidirection sound-collecting was carried out by carrying out interlocking actuation / horizontal] the front normal position, and operating the perpendicular pan pot VP perpendicularly to coincidence.

[0017] Next, horizontal panning is explained. Drawing 3 is the explanatory view showing the relation between panning of a horizontal sound source, and playback sound field. The relation between the they-inputted sound signals H1-H6 and the sound signals L, Cm, R, Rs, and Ls made on a bus is shown and explained on a periphery about panning which carries out level allocation of the sound signals H1-H6 inputted from the horizontal microphones H1-H6 into the mixing buses L, Cm, R, Rs, and Ls.

[0018] Since microphones H1-H6 are turned in the direction which divided the perimeter equally in the horizontal sound, sound signals H1-H6 are arranged in at equal intervals on the periphery of the illustrated circle.

[0019] On the other hand, the sound signal L of the mixing bus L has taken the relative include angle so that the sound signal Ls of the method of the right rear and the mixing bus Ls may become [the sound

signal C_m of the left of drawing, and the mixing bus C_m / the sound signal R of a front pin center, large and the mixing bus R] the method of the left rear of drawing in the sound signal R_s of the right of drawing, and the mixing bus R_s , noting that sound field required for surround voice playback are the directions of a transverse plane of a system about the upper part of drawing 3 . Of course, whenever [such angular relation] does not decide to become the the best for the regeneration system determined by arrangement of a loudspeaker etc., and it is not limited to the example of illustration.

[0020] Drawing 4 is the explanatory view showing the damping property of horizontal panning. The horizontal sound signals $H1-H6$ have the property decreased as it is 1, and attenuation does not have Gain A and it separates from an orientation center line to a longitudinal direction on the orientation center line of the direction which microphones $H1-H6$ have turned to. For this reason, as for the channel whose location and surround playback output channels L , C , R , R_s , and L_s of the inputted sound signal H_x ($x=1-6$) correspond, level allocation serves as $1xH_x$. Moreover, when there is a certain output channel in the middle of $H1-H2$, two inputs are compounded by the level allocation which doubled each sound signal $H1$ and $H2$ 0.708 so that audibility energy might become fixed.

[0021] Therefore, in the initial state of horizontal panning shown in drawing 3 , the scale factor by which level allocation is carried out becomes as follows into each mixing buses L , C_m , R , R_s , and L_s .

[0022]

[Equation 1] $L: 1xH1 \dots (1)$

[0023]

[Equation 2]

$C_m: 0.708 (H2+H3) \dots (2)$

[0024]

[Equation 3] $R: 1xH4 \dots (3)$

[0025]

[Equation 4] $R_s: 1xH5 \dots (4)$

[0026]

[Equation 5] $L_s: 1xH6 \dots (5)$

Here, the example of the horizontal level allocation when carrying out panning is shown.

[0027] Drawing 5 is the explanatory view showing the relation between the horizontal sound source at the time of panning, and playback sound field. Suppose that voice to operate the level pan pots $HP1-HP6$, and use as a front pin center, large was moved rightward 30 degrees. Level

allocation into the mixing buses L, Cm, R, Rs, and Ls of the sound signals H1-H6 at this time can be obtained from the damping property explained by drawing 4 as follows.

[0028]

[Equation 6] $L: 0.708 (H1+H2) \dots (6)$

[0029]

[Equation 7] $Cm: 1xH3 \dots (7)$

[0030]

[Equation 8] $R: 0.708 (H4+H5) \dots (8)$

[0031]

[Equation 9]

$Rs: 0.708 (H5+H6) \dots (9)$

[0032]

[Equation 10]

$Ls: 0.708 (H6+H1) \dots (10)$

Next, vertical panning is explained.

[0033] The explanatory view in which drawing 6 shows the damping property of vertical panning, the explanatory view in which drawing 7 shows the relation between panning of a perpendicular direction sound source and playback sound field, and drawing 8 are the explanatory views showing the relation between the perpendicular direction sound source at the time of panning, and playback sound field.

[0034] the sound signal Cm used as the vertical sound signals T and B and the horizontal front is alike, respectively, and when the output of surround playback output channel C used as a front pin center, large is in agreement, sound signals T, Cm, or B do not have attenuation, and are outputted as they are. When there is an output of surround playback output channel C in the middle of T-Cm, or the middle of Cm-B, it will be compounded and outputted so that the sum of the audibility energy of two signals may always be set to 1.

[0035] For example, the MIKISHI level supplied to surround playback output channel C from two each when panning is carried out in one between T-Cm or Cm-B of the centers is [0036].

[Equation 11]

$C: -- 0.708 (T+Cm) \text{ or } 0.708 (Cm+B) \dots (11)$

It becomes.

[0037] Here, as shown in drawing 7, the adjustable range of perpendicularly panning can be carried out is 180 front faces. According to the damping property explained by drawing 6, like illustration, level allocation with the sound signal Cm mixed as a horizontal when the perpendicular pan pot VP is made into a center valve position the

front normal position as the vertical sound signals T and B is [0038].

[Equation 12] $C: 1xC_m \dots$ It is set to (12).

[0039] It is [0040] from a damping property which explained the level allocation to surround playback output channel C of a front pin center, large by drawing 6 when vertical panning was moved upwards 45 degrees from the horizontal position of drawing 7, as shown in drawing 8.

[Equation 13]

$C: 0, 708 (C_m + B) \dots$ (13)

It becomes.

[0041] Next, the example from sound-collecting to playback of realizing the surround sound field regeneration system of this invention is explained. First, omnidirection voice sound-collecting is explained. Thereby, omnidirection voice sound-collecting can obtain the good degree of separation between channels using a unidirectional microphone, although presence and directional characteristics are acquired. If horizontal, the more it makes [many] the number of channels which collects a sound, the more it is necessary to make the microphone to be used into a thing with acute angle directional characteristics.

[0042] The sound signal of omnidirection sound-collecting can be recorded, or can be distributed directly. This sound signal recorded at the time [a sound signal] or distributed can be made into a form as it is or the compressed form.

[0043] Although an image recorder, digital VTR (Video Tape Recorder), etc. will be used when recording the sound signal of omnidirection sound-collecting with an image, since only two channels or four channels have a voice track, these will distribute a required voice channel to two or more image recorders and digital VTR, and will carry out coincidence record. In order to take the synchronization between channels at this time, it records on two or more image recorders and digital VTR with the same time code, for example, a SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers) time code, respectively.

[0044] Moreover, all the voice of an omnidirection may be recorded as they are by the multi-track recorder as the another record approach. In that case, when [all] there is an image, it will record with the same time code.

[0045] As the still more nearly another record approach, the number of voice of an omnidirection is compressed into two channels, and it may be made to carry out digitized voice record. The archive medium in this case is desirable, and digital VTR, and DAT (Digital Audio Tape) and HDD (Hard Disc Drive) are used.

[0046] Subsequent explanation explains a system until omnidirection sound-collecting can be compressed, it can record, it can restore the recorded sound signal and it can apply to the surround sound field regeneration system by this invention.

[0047] Drawing 9 is the block diagram showing the example of the record structure of a system by omnidirection sound-collecting. Although it is in making it record by more channels in order to make the voice which exists in an omnidirection reproduce faithfully as much as possible, adaptation to the 5.1 Channel surround from the supplied sound source of eight channels which considered as omnidirection sound-collecting by total of eight channels here, and were suitable for it from the effectiveness on the whole structure of a system shall be aimed at.

[0048] The omnidirection sound-collecting record system has the head amplifiers 11, 12, 13, 14, and 15 which input into the input section the sound signal which collected the sound with vertical Microphones T and B and horizontal microphones H1-H6. These head amplifiers 11, 12, 13, 14, and 15 are equipped with the AGC (Automatic Gain Control) function to perform rationalization of the compression of a dynamic range, and level while they amplify the inputted sound signal with a predetermined amplification factor. When an AGC function can be made into effective/invalid if needed and it confirms, audio gain and the controlled variable of AGC are made at least for all directions to have interlocked mutually between the head amplifiers 11, 12, 13, and 14 of all channels, and 15.

[0049] The output of head amplifiers 11, 12, 13, 14, and 15 is connected to the input of every the two-channel three analog-to-digital converters 16, 17, and 18. Analog-to-digital converters 16, 17, and 18 change the analog sound signal of two channels into a 16-24-bit serial digital signal, respectively.

[0050] The output of analog-to-digital converters 16, 17, and 18 is inputted into the compression encoder 19 which performs compression processing to two channels in the signal of eight channels by which digital conversion was carried out. As this compression encoder 19 of eight channels, the "Dolby E" multichannel coding technique which U.S. DORUBI developed is used. In addition, the audio compression technology "ATRAC (Adaptive TRansform Acoustic Coding)" which Sony Corp. developed can also be used as another speech compression equipment.

[0051] The output of the compression encoder 19 is connected to digital VTR 20 through AES / EBU (Audio Engineering Society/European Broadcasting Union) twisted-pair cable which is a business-use digital audio interface.

[0052] In the omnidirection sound-collecting record system of the above configuration, the sound signal collected by microphones T, B, H1-H6 is amplified with head amplifiers 11, 12, 13, 14, and 15, respectively, and performs level equalization using an AGC function if needed.

[0053] Next, the inclusion voice of eight channels is compressed into two channels with the compression encoder 19, and the serial digital signal of two channels is recorded on two audio tracks of digital VTR 20.

[0054] Drawing 10 is the block diagram showing the example of a system configuration of an omnidirection surround regenerative apparatus. The function of this omnidirection surround regenerative apparatus is mounted on the audio decoder board 30 built into a personal computer in this example. The audio decoder board 30 has the decoder 31 which inputs the signal received on the signal or real time recorded on the digital VTR 20 shown in drawing 9 . This decoder 31 has the function which decodes the inputted two-channel serial digital signal of a compression format to four two-channel serial digital audio signals using the decryption technique of a "Dolby E" compression format. The output of a decoder 31 is connected to the input of DSP (Digital Signal Processor)32. DSP32 has the function which processes four two-channel serial digital audio signals, and outputs six surround playback output channels L, C, R, Ls, Rs, and SW. Here, the surround playback output channel SW is an output channel for subwoofers which takes charge of playback of the low-pass component of all channels. Therefore, these six surround playback output channels L, C, R, Ls, Rs, and SW are direct connectable with the external 5.1 Channel surround-sound system.

[0055] The pan / level control table 33 is connected to DSP32. This pan / level control table 33 pass the pan location data level and for the panning control corresponding to it from the seat table directed with the bearing input device which stores the mixing distribution data of each channel corresponding to a vertical panning control input, and is mentioned later performed according to directions of a viewer to DSP32. Especially the resolving power of an omnidirection does not need to be high and 8 bits - about 10 bits and a perpendicular direction enable it to control panning by 180 upper and lower sides with the resolving power of about 8 bits by the horizontal perimeter.

[0056] The audio data / PCI bridge 34 for control from which DSP32 changes transfer of a signal between the PCI (Peripheral Component Interconnect) buses which are the expansion slots of a personal computer again are connected.

[0057] In the omnidirection surround regeneration system of the above configuration, decoding to a two channel x4 serial digital audio signal

is performed in the sound signal of the channels T, B, H1-H6 which decoding of a compression format was performed by the decoder 31, and the serial digital signal compressed into two channels collected.

[0058] Four decoded serial digital audio signals mix each bearing signal by DSP32 next to the surround playback output channels L, C, R, Ls, Rs, and SW. If panning directions are then inputted through audio data / PCI bridge 34 for control from a bearing input device, the mixing control signal corresponding to the directions will be given to DSP32 from a pan / level control table 33, and DSP32 will perform mixing processing according to the directions.

[0059] Drawing 11 is drawing showing the example of a screen display of a bearing input unit. The bearing input device 40 is for outputting panning directions to the audio decoder board 30 of an omnidirection surround regenerative apparatus, and a screen display is carried out on the monitor of a personal computer. Here, it is the screen of the bearing input device 40 from the sub screen 41 which performs a horizontal setup, and the sub screen 42 which performs a vertical setup.

[0060] A bird's-eye view which looked at the playback location of the horizontal surround playback output channels L, C, R, Ls, and Rs from back slant expresses omnidirection surround sound field to the sub screen 41 for a horizontal setup. The arrow head 43 showing the direction of the voice the front normal position is carried out [voice] is arranged at the core at which a viewer is located.

[0061] The direction of an arrow head 43 can be rotated 360 degrees by dragging the tip of an arrow head 43 to a longitudinal direction in the condition of having pointed with the mouse pointer and the horizontal seat expression news inputted there is sent to the audio decoder board 30 to change the direction of the front normal position.

[0062] The sub screen 42 for a perpendicular direction setup has the arrow head 44 showing the range of the vertical direction which can be set up, and the mark 45 which expresses the normal position of the vertical direction on the line is arranged. The normal position of the vertical direction can be inputted by dragging this mark 45 in the vertical direction with a mouse pointer to change the normal position of the vertical direction. This inputted seat expression news is also sent to the audio decoder board 30 together with level input.

[0063] Next, the level pan pot actuation and perpendicular pan pot actuation which are performed within DSP32 of the audio decoder board 30 are explained. In addition, in order to give explanation intelligible, mixing to level and the mixing bus to a vertical input is replaced and explained to analog type volume here.

[0064] Drawing 12 is an explanatory view in which water square shows the relation between an input and a mixing bus. A level pan pot has the resistor 50 formed in the shape of a ring, and the mixing buses L, Cm, R, Rs, and Ls are connected to the horizontal location corresponding to the periphery top of the resistor 50, respectively. Moreover, the rotator 51 which is interlocked with the level directions input of the bearing input unit 40, and is rotated is formed on a resistor 50 and this alignment, in the periphery, the movable pieces 52-57 which carry out contact sliding with a resistor 50 are formed corresponding to the sense of the microphones H1-H6 arranged horizontally, and the sound signal acquired from microphones H1-H6, respectively is inputted into these movable pieces 52-57 at it.

[0065] The condition of illustration of this level pan pot shows the condition that the image normal position is carried out to the transverse plane. Here, by turning a rotator 51 in the direction to which the viewer pointed, namely, rotating the arrow head 43 shown in drawing 11 to a longitudinal direction with a mouse pointer, the inputted sound signals H1-H6 will interlock mutually, and level allocation will be carried out into each mixing bus L, Cm, R, Ls, and Rs of each at coincidence.

[0066] Drawing 13 is the explanatory view showing the relation between a perpendicular bearing input and a mixing bus. A perpendicular pan pot has the resistor 60 formed on the straight line, the terminal which inputs the sound signal from the microphones T and B horizontally arranged to the both ends of the resistor 60 is connected, and the mixing bus Cm is connected to the mid gear. Moreover, the movable piece 61 which is interlocked with the perpendicular directions input of the bearing input unit 40, and carries out contact sliding with a resistor 60 linearly is formed. This movable piece 61 is connected to output channel C for front pin center, larges.

[0067] The condition of illustration of this perpendicular pan pot shows the condition that the image normal position is carried out to the transverse-plane horizontal position. Here, by moving the movable piece 61 up and down to perpendicularly the viewer directed, namely, moving the mark 45 shown in drawing 11 in the vertical direction with a mouse pointer, level allocation will be carried out and the inputted sound signals T, B, and Cm will be outputted to output channel C for front pin center, larges.

[0068] Although the case where horizontal sound-collecting was used as six channels was shown in the example, the above explanation is realizable by increasing the horizontal number of sound sources, in

order to carry out sound field playback in which there was clear voice to which it points more. Here, the relation between the sound source at the time of changing the horizontal number of sound sources into 8 and playback sound field is illustrated.

[0069] Drawing 14 is the explanatory view showing the relation between the sound source at the time of increasing a horizontal sound source, and playback sound field. Here, about the mixing buses L, Cm, R, Rs, and Ls, when it corresponds to the 5.1 Channel surround-sound system, it is the same as the above. A sound is collected by eight microphones H1-H8 turned in the direction which divided the perimeter equally in the horizontal sound, and level allocation of the sound source is carried out using the multiplier based on the damping property between channels to the mixing buses L, Cm, R, Rs, and Ls.

[0070] Thus, surround sound field and voice to which it points can be realized from at least three horizontal sound sources, and can be made the sound field playback in which there was clear voice to which takes for increasing the number of horizontal sound sources, and it points more.

[0071] Moreover, he is trying to decide focusing on the sound of which direction equip a viewer's playback device side with this surround sound field regeneration system, and a viewer makes surrounding sound field from the above-mentioned example to the voice which was collected as it was and supplied in the voice of an omnidirection. On the other hand, a sound-source side can also be equipped with this surround sound field regeneration system.

[0072] for example, the voice of the surround playback output channels L, C, R, Ls, and Rs which carried out panning by the origination side with the directions from a viewer, and were generated by it when the voice of an omnidirection was distributed to a viewer through interactive broadcast (Internet) -- as it is -- or the signal which carried out compression conversion at two channels -- distributing -- this -- a viewer side -- winning popularity -- as it is -- or it can restore and reproduce. Also in such an interactive environment, a viewer can receive omnidirection sound-collecting to which the front normal position was carried out [voice / to which one points according to one's hope], and can hear it in surround sound field.

[0073] Moreover, as surround sound field, although the 5.1 Channel surround-sound system was shown in the example, it is applicable similarly about the surround audio system using virtual 5.1 Channel or five channels of headphone type 5.1 Channel surround. Moreover, the surround sound field regeneration system by this invention is making it

accompanied by the image and unifying, and becomes still more effective.
[0074]

[Effect of the Invention] As explained above, by this invention, it was made the configuration so that it might have two or more level pan pot means to interlock mutually and to distribute horizontal voice level to two or more output channels among the voice which collected the sound from the microphone arranged to all the celestial sphere, and a perpendicular pan pot means to change level allocation of a vertical sound signal and to output to the output channel for front pin center, larges. A front pin center, large can be made to orientate the voice to which it pointed continuously [the direction which a viewer wants to operate a level pan pot means and a perpendicular pan pot means, and to hear at the time of playback by this], or momentarily now.

[0075] Moreover, the voice and surround sound field to which supply omnidirection sound-collecting voice to a viewer as it is, and it points at the device terminal by the side of a viewer can be made from arranging a level pan pot means and a perpendicular pan pot means to the receiving side or transmitting side of interactive broadcast (Internet), and arranging a bearing input means to perform the actuation, to a receiving side, or the voice and surround sound field to which are supply sides and it points by remote operation from a viewer can be made from it.

[0076] Moreover, the increment in the number of sound sources aiming at the sound field playback in which there was clear voice which can change the horizontal number of sound sources systematically, and points to it by the mixing bus arrangement corresponding to surround sound field is easy.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing explaining an omnidirection voice sound-collecting principle.

[Drawing 2] It is drawing having shown the principle configuration of the surround sound field regeneration system of this invention.

[Drawing 3] It is the explanatory view showing the relation between panning of a horizontal sound source, and playback sound field.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the damping property of horizontal panning.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the relation between the horizontal sound source at the time of panning, and playback sound field.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing the damping property of vertical panning.

[Drawing 7] It is the explanatory view showing the relation between panning of a perpendicular direction sound source, and playback sound field.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing the relation between the perpendicular direction sound source at the time of panning, and playback sound field.

[Drawing 9] It is the block diagram showing the example of the record structure of a system by omnidirection sound-collecting.

[Drawing 10] It is the block diagram showing the example of a system configuration of an omnidirection surround regenerative apparatus.

[Drawing 11] It is drawing showing the example of a screen display of a bearing input unit.

[Drawing 12] Water square is the explanatory view showing the relation between an input and a mixing bus.

[Drawing 13] It is the explanatory view showing the relation between a perpendicular bearing input and a mixing bus.

[Drawing 14] It is the explanatory view showing the relation between the sound source at the time of increasing a horizontal sound source, and playback sound field.

[Description of Notations]

H1-H6, T, B A microphone (sound signal), HP1-HP6 .. Level pan pot, VP A perpendicular pan pot, L, Cm, R, Rs, Ls .. Mixing bus (sound signal), L, C, R, Ls, Rs, SW Surround playback output channel, 11, 12, 13, 14, 15 A head amplifier, 16, 17, 18 .. Analog-to-digital converter, 19 [.. A decoder, 32 / .. DSP, 33 / .. A pan / level control table 34 / .. Audio data / PCI bridge for control, 40 / .. Bearing input

unit] A compression encoder, 20 .. Digital VTR, 30 .. An audio
decoder board, 31

[Translation done.]

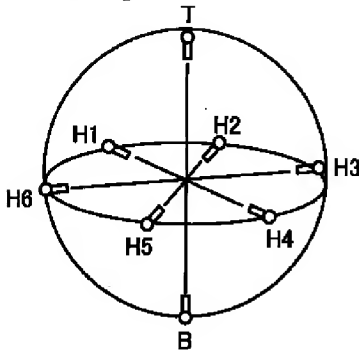
* NOTICES *

JP0 and NCIP1 are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

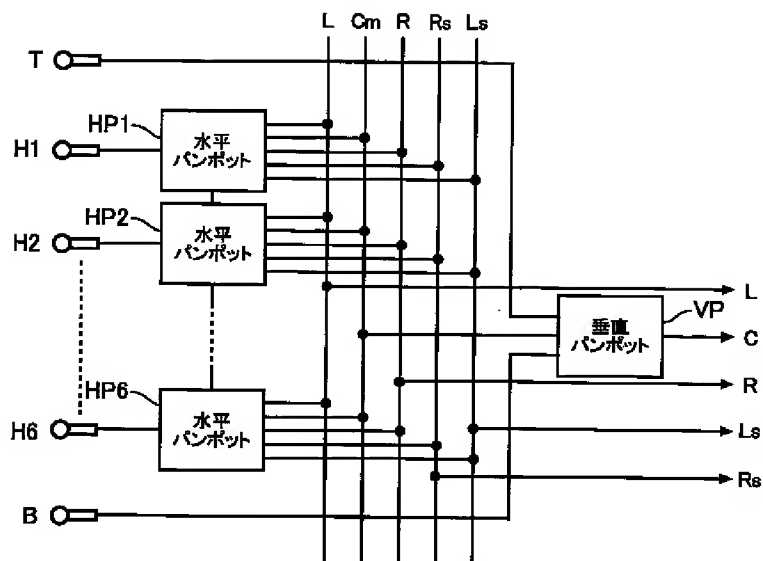
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

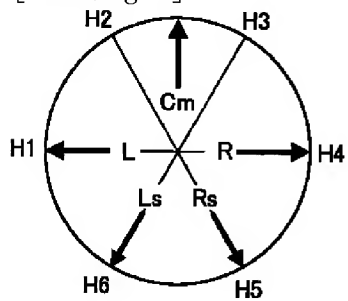
[Drawing 1]



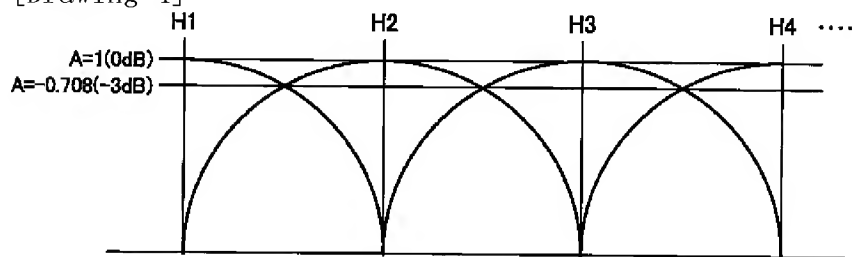
[Drawing 2]



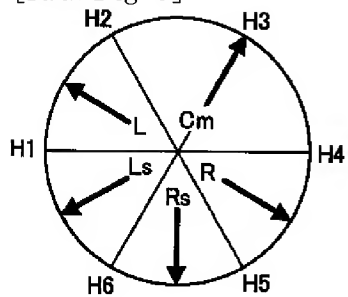
[Drawing 3]



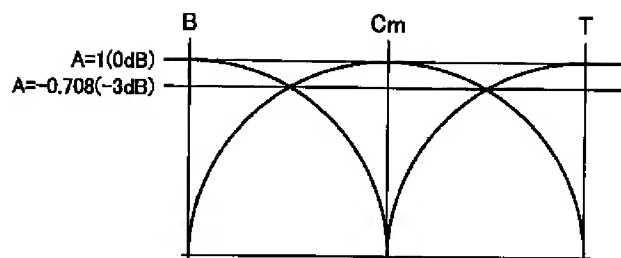
[Drawing 4]



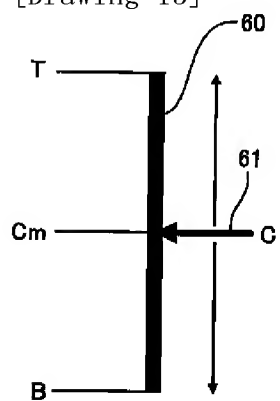
[Drawing 5]



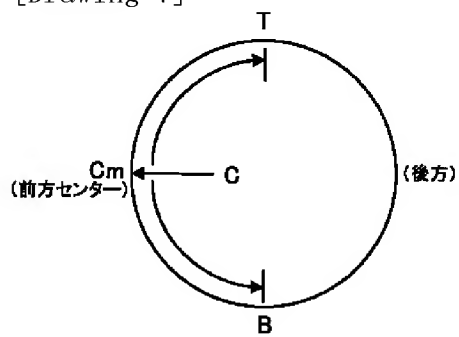
[Drawing 6]



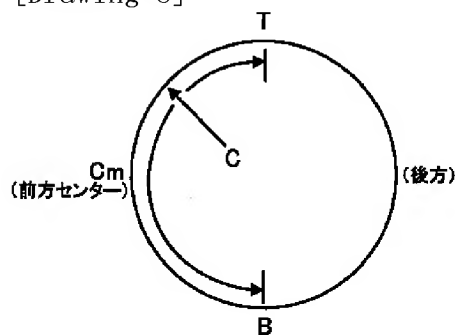
[Drawing 13]



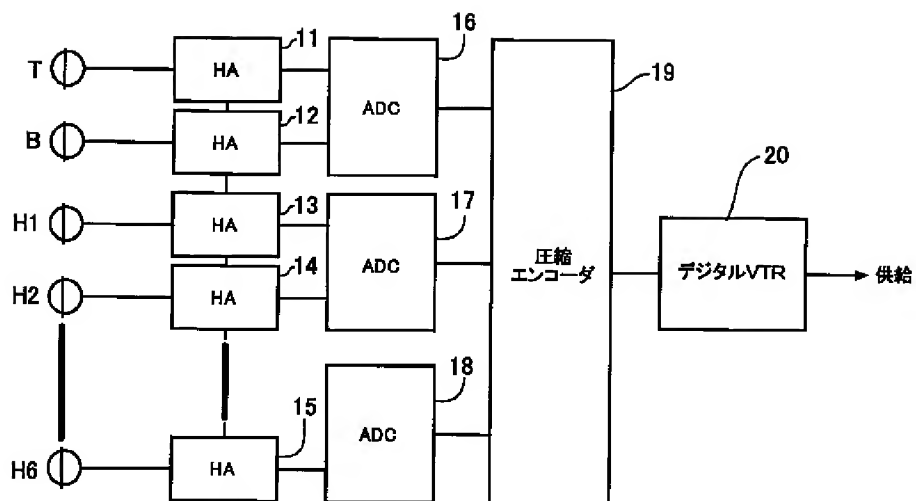
[Drawing 7]



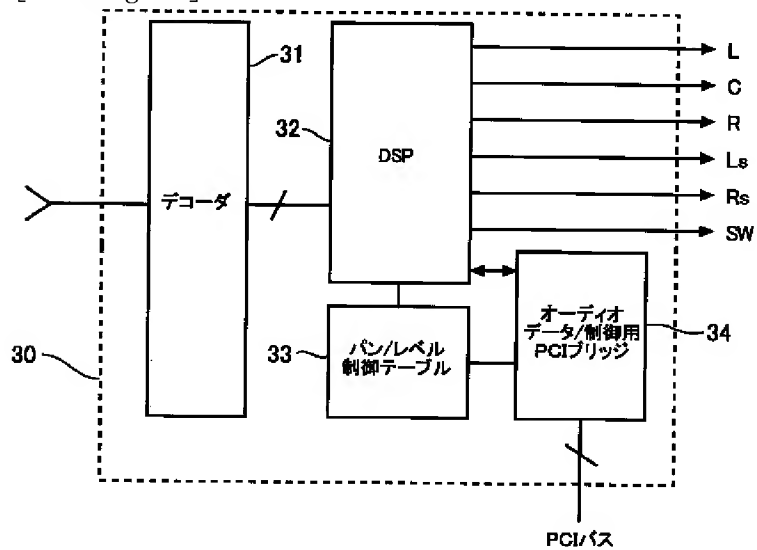
[Drawing 8]



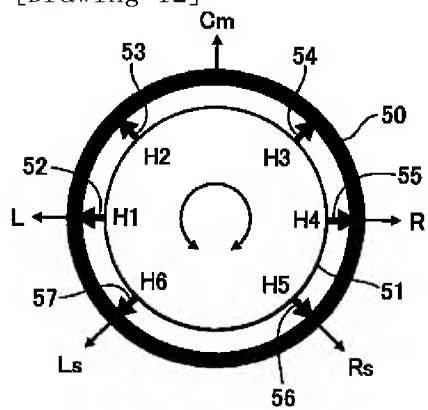
[Drawing 9]



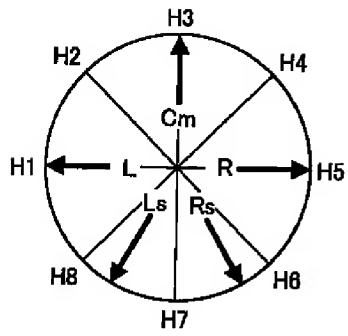
[Drawing 10]



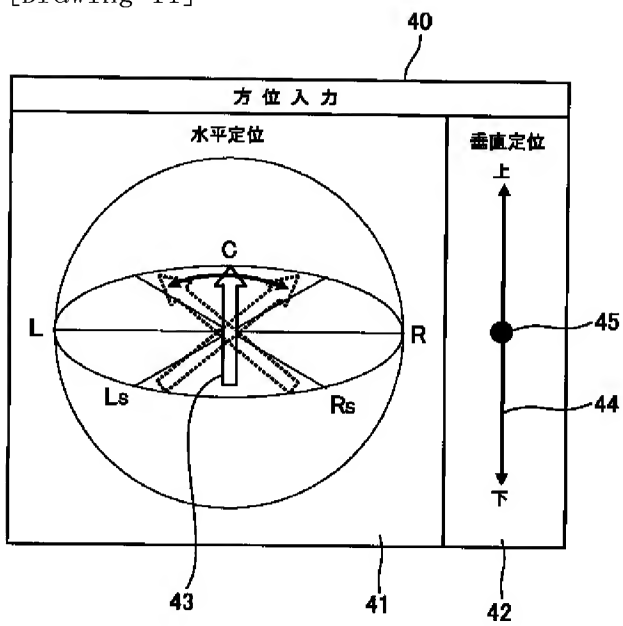
[Drawing 12]



[Drawing 14]



[Drawing 11]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-345097
(P2002-345097A)

(43)公開日 平成14年11月29日(2002. 11. 29)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 4 S 5/02

識別記号

F I

H 0 4 S 5/02

テーマコード(参考)

D 5 D 0 6 2
Y

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-144517(P2001-144517)

(22)出願日 平成13年5月15日(2001. 5. 15)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 伊藤 融孝

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100092152

弁理士 服部 毅蔵

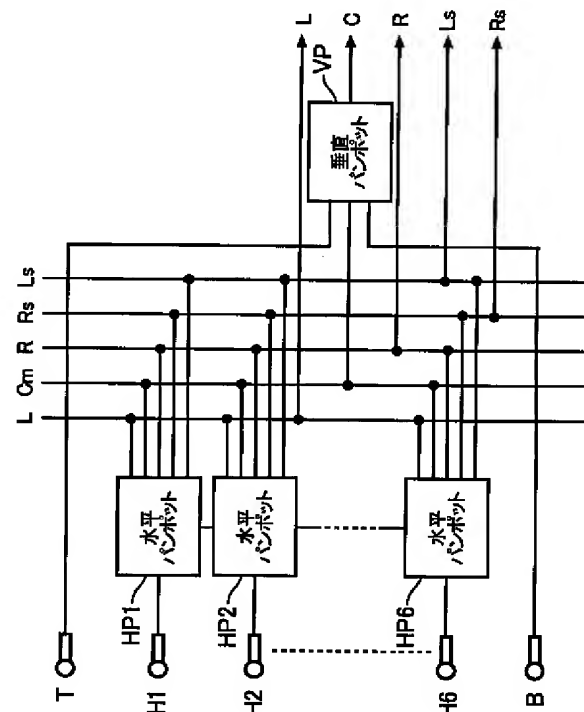
Fターム(参考) 5D062 BB03

(54)【発明の名称】 サラウンド音場再生システム

(57)【要約】

【課題】 視聴者が注目したい映像を正面に見えるようにした場合などにおいて、それに合わせて正面に見えるようにした方向に音像を定位させることができるサラウンド音場再生システムを提供することを目的とする。

【解決手段】 水平方向に設置のマイクロフォンH1～H6からの音声信号を入力し、互いに連動して水平方向定位をコントロールする水平パンポットHP1～HP6と、垂直方向に設置のマイクロフォンT、Bからの音声信号を入力して垂直方向定位をコントロールする垂直パンポットVPとを備え、水平パンポットHP1～HP6は、サラウンド再生出力チャンネルL、C、R、Ls、Rsに対応して設けられたミキシングバスL、Cm、R、Ls、Rsにレベル配分し、垂直パンポットVPは、垂直方向の音声信号のレベル配分を変えて前方センタ用出力チャンネルに出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 全方位収音された音声に対して視聴者の指向する音声を前方定位させるサラウンド音場再生システムであって、
水平方向に360度の音源を収音した複数の入力チャンネルの音声信号をそれぞれ入力して各チャンネルの音声レベルを互いに連動して複数の出力チャンネルに振り分けることで水平方向定位をコントロールする複数の水平パンポット手段と、
垂直方向に180度の音源を収音した複数の入力チャンネルの音声信号をそれぞれ入力して各入力チャンネルのレベル配分を変更した音声信号を前方センター用の出力チャンネルに出力することで垂直方向定位をコントロールする垂直パンポット手段と、
を備えたサラウンド音場再生システム。

【請求項2】 再生音場に必要な出力チャンネルを基準とした数のミキシングバスを備え、それぞれの前記水平パンポット手段の出力をすべての前記ミキシングバスにレベル配分するように構成したことを特徴とする請求項1記載のサラウンド音場再生システム。

【請求項3】 前記ミキシングバスは、水平方向定位用としてミキシングされる前方左、前方センター、前方右、後方左および後方右の5つのバスを備えていることを特徴とする請求項2記載のサラウンド音場再生システム。

【請求項4】 前記入力チャンネルは、水平方向の前方左、前方右、左、右、後方左および後方右の6方向より収音された6方向の音声信号を入力する6つと、垂直方向の上方および下方の音声信号を入力する2つとの計8つのチャンネルを有し、前記出力チャンネルは、前方左、前方右、後方左および後方右の4つの前記ミキシングバスと、前記前方センターの前方定位用の前記ミキシングバスおよび垂直方向の上方および下方の前記入力チャンネルを入力とする前記垂直パンポット手段の出力とに接続された5つの出力チャンネルを有することを特徴とする請求項3記載のサラウンド音場再生システム。

【請求項5】 すべての前記出力チャンネルに含まれる低域成分を出力して、5.1チャンネルサラウンドシステムに適用する第6の出力チャンネルを備えることを特徴とする請求項4記載のサラウンド音場再生システム。

【請求項6】 視聴者が聴きたい方向に前方センターを定位させるように前記水平パンポット手段および垂直パンポット手段に対してパンニング動作を指示する方位入力手段を備えていることを特徴とする請求項1記載のサラウンド音場再生システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はサラウンド音場再生システムに関し、特に全方位より収音された音声を入力して視聴者の指向する音声を前方定位させるようにした

サラウンド音場再生システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、映画館では、マルチチャンネルサラウンドが取り入れられており、大型スクリーンに映し出される映像とともに臨場感あふれるサラウンド音声を再生することができていた。映画館で行われていたこのようなサラウンド音場再生は、一般家庭用にも導入されつつある。

【0003】サラウンド音場空間を再現するには、ソースとそれを再生するシステムが必要である。ソースは、DVD (Digital Versatile Disk) やDVD-ROM (Digital Versatile Disk Read Only Memory) などによるビデオディスク、ケーブルシステム、衛星放送、デジタルテレビ放送などがあり、インターネット放送も考えられている。再生システムは、5.1チャンネルサラウンドシステムが一般的である。この5.1チャンネルサラウンドシステムは、ソースを再生する装置と最大6チャンネルのスピーカとから構成される。スピーカは、前方左右および前方センターに配置されるスピーカと、後方左右に配置されるスピーカと、重低音強調効果を出すサブウーハ用のスピーカとからなる。

【0004】視聴者は、通常、前方センター用のスピーカの近傍に設置したビデオモニタをそれらのスピーカで囲まれた中央で観ながらサラウンド音声を受聴することになる。これは、映像および音声があるような位置で視聴して最も効果的であるように制作者が意図して作ったものだからである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のサラウンド再生は、制作者の意図して作られた音場をそのまま再現させるお仕着せのものであることから、たとえば全方位の映像があって、その映像にある音を発するものを真正面に観るような場合、視聴者は音源の方向に合わせて映像を観る体勢を変更することになるが、音像は前方センターに定位したままであるため、映像と音声とのマッチングが取れず、映像鑑賞に違和感が発生するという問題点があった。

【0006】本発明はこのように鑑みてなされたものであり、視聴者が注目したい映像を正面に見えるようにした場合などにおいて、それに合わせて正面に見えるようにした方向に音像を定位させることができるサラウンド音場再生システムを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、全方位収音された音声に対して視聴者の指向する音声を前方定位させるサラウンド音場再生システムであって、水平方向に360度の音源を収音した複数の入力チャンネルの音声信号をそれぞれ入力して各チャンネルの音声レベルを互いに連動して複数の出力チャンネルに振り分けることで水平方向定位をコントロールする複数の水平パンポ

ット手段と、垂直方向に180度の音源を收音した複数の入力チャンネルの音声信号をそれぞれ入力して各入力チャンネルのレベル配分を変更した音声信号を前方センター用の出力チャンネルに出力することで垂直方向定位をコントロールする垂直パンポット手段と、を備えたサラウンド音場再生システムが提供される。

【0008】上記構成によれば、全方位收音された音声のうち、水平方向の音声をそれぞれの水平パンポット手段が複数の出力チャンネルにそれぞれ振り分け、垂直方向の音声を垂直パンポット手段がそれぞれのレベル配分を変更して前方センター用の出力チャンネルに出力するようにしたことで、全方位收音された音声を視聴者が聞きたい方向に連続的もしくは瞬間的に選択することができ、その指向された音声は前方センターに定位し、伴った周囲の音声はサラウンド音場で再生することができるようになる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、5. 1サラウンドシステムへ適用した場合を例に図面を参照して説明する。なお、5. 1サラウンドシステムにあるサブウーハ出力については、全チャンネルの低域成分を再生するチャンネルであり、その低域成分は無指向であって音像定位には寄与しないことから、ここでは必要に応じて説明することにする。

【0010】まず、本発明によるサラウンド音場再生システムに入力される全方位收音の音声およびその收音原理について説明する。図1は全方位音声收音原理を説明する図である。

【0011】全方位收音は、全天球に並べた複数のマイクロフォンによって收音される。図示の例では、水平方向に6本のマイクロフォンH1～H6が周方向に等しい間隔(60度)を置いて半径方向外方へ向けてそれぞれ配置され、垂直方向には上下に1本ずつのマイクロフォンT、Bがそれぞれ上および下方向に向けて配置されている。これらの8本のマイクロフォンH1～H6、T、Bにより、全天球に存在するすべての音源を收音する。

【0012】なお、これらの音源としては、収録スタジオの音源、実際のライブ会場の音源、合成音声の音源、あるいは、仮想音源なども含んでいる。次に、このような8つの音源を入力とする本発明のサラウンド音場再生システムについて説明する。なお、以下の説明では、上記のマイクロフォンH1～H6、T、Bによって得られた音声信号も同じ符号にて表わすものとする。

【0013】図2は本発明のサラウンド音場再生システムの原理構成を示した図である。本発明によるサラウンド音場再生システムは、水平方向の6つのマイクロフォンH1～H6の出力音声信号をそれぞれ入力して、水平方向定位をコントロールする6つの水平パンポットHP1～HP6を備えている。これらの水平パンポットHP1～HP6は、互いに連動して動作し、それらの出力

は、5つのミキシングバスL、Cm、R、Rs、Lsにそれぞれレベル配分するように接続されている。

【0014】これらのミキシングバスL、Cm、R、Rs、Lsは、サラウンド再生出力チャンネルL、C、R、Ls、Rsに対応して設けられている(以下、対応するミキシングバス、サラウンド再生出力チャンネルおよび音声信号は同じ符号を使用することがある)。すなわち、ミキシングバスLは、前方左用の出力チャンネルL、ミキシングバスCmは、前方センター用の出力チャンネルC、ミキシングバスRは、前方右用の出力チャンネルR、ミキシングバスRsは、後方右用の出力チャンネルRs、そしてミキシングバスLsは、後方左用の出力チャンネルLsに対応している。なお、マイクロフォンの数からみると、本例では前方センターに向いているマイクロフォンがないので、ミキシングバスCmでは、水平方向の前方センター用としての音声信号Cmがミキシングされる。

【0015】また、全方位收音のうち垂直用音源の上方收音用のマイクロフォンTおよび下方收音用のマイクロフォンBの出力音声信号と、ミキシングバスCmの信号とを入力して、垂直方向定位をコントロールする垂直パンポットVPを備えている。この垂直パンポットVPの出力は、前方センター用の出力チャンネルCを構成している。

【0016】以上の構成において、水平パンポットHP1～HP6を連動操作をすることにより、全方位收音された音声に対して視聴者の指向する水平方向の音声を前方定位させることができ、同時に、垂直方向については、垂直パンポットVPを操作することにより、前方定位された位置の垂直方向の音声を任意の垂直方向の位置に定位させることができる。

【0017】次に、水平方向のパンニングについて説明する。図3は水平方向音源のパンニングと再生音場との関係を示す説明図である。水平方向のマイクロフォンH1～H6からの入力された音声信号H1～H6をミキシングバスL、Cm、R、Rs、Lsにレベル配分するパンニングについて、それら入力された音声信号H1～H6とバス上に作られる音声信号L、Cm、R、Rs、Lsとの関係を円周上に示して説明する。

【0018】マイクロフォンH1～H6が水平方向の音を全周を等分した方向に向けられているため、音声信号H1～H6は、図示した円の円周上に等間隔に並べられている。

【0019】これに対し、サラウンド音声再生に必要な音場は、図3の上方をシステムの正面方向であるとして、ミキシングバスLの音声信号Lは図の左方向、ミキシングバスCmの音声信号Cmは前方センター、ミキシングバスRの音声信号Rは図の右、ミキシングバスRsの音声信号Rsは右後方、ミキシングバスLsの音声信号Lsは図の左後方になるように相対的な角度をとって

いる。もちろん、これらの相対角度は、スピーカの配置などによって決定される再生システムに最適となるように決められるもので、図示の例に限定されるものではない。

【0020】図4は水平方向のパンニングの減衰特性を示す説明図である。水平方向の音声信号H1～H6は、マイクロフォンH1～H6が向いている方向の指向中心線上では、利得Aが1であって減衰はなく、指向中心線から左右方向に離れるに従って減衰していく特性を有している。このため、入力された音声信号Hx (x=1～6)の位置とサラウンド再生出力チャンネルL, C, R, Rs, Lsとが一致しているチャンネルは、レベル配分が1×Hxとなる。また、ある出力チャンネルが例えばH1-H2の中間にあるとき、2つの入力は聴感エネルギーが一定になるようにそれぞれの音声信号H1, H2を0.708倍したレベル配分で合成される。

【0021】したがって、図3に示した水平方向パンニングの初期状態では、各ミキシングバスL, Cm, R, Rs, Lsにレベル配分される倍率は以下の通りとなる。

【0022】

【数1】 $L: 1 \times H1 \dots (1)$

【0023】

【数2】

$Cm: 0.708 (H2+H3) \dots (2)$

【0024】

【数3】 $R: 1 \times H4 \dots (3)$

【0025】

【数4】 $Rs: 1 \times H5 \dots (4)$

【0026】

【数5】 $Ls: 1 \times H6 \dots (5)$

ここで、水平方向のパンニングした時のレベル配分の例を示す。

【0027】図5はパンニング時の水平方向音源と再生音場との関係を示す説明図である。水平パンポットHP1～HP6を動作させて前方センターにしたい音声を右

$C: 0.708 (T+Cm) \text{ または } 0.708 (Cm+B) \dots (11)$

となる。

【0037】ここで、図7に示したように、パンニングすることができる垂直方向の可変範囲は、前面180度である。図示のように、垂直パンポットVPを中立位置にしたときに、垂直方向の音声信号T, Bと水平方向の前方定位としてミキシングされた音声信号Cmとのレベル配分は、図6で説明した減衰特性によれば、

【0038】

【数12】 $C: 1 \times Cm \dots (12)$ となる。

【0039】垂直方向のパンニングを、図8に示したように、図7の水平位置から45度上方へ移動した場合は、前方センターのサラウンド再生出力チャンネルCへのレベル配分は、図6で説明した減衰特性から、

方向に30度移動したとする。このときの音声信号H1～H6のミキシングバスL, Cm, R, Rs, Lsへのレベル配分は、図4で説明される減衰特性から以下のように得ることができる。

【0028】

【数6】 $L: 0.708 (H1+H2) \dots (6)$

【0029】

【数7】 $Cm: 1 \times H3 \dots (7)$

【0030】

【数8】 $R: 0.708 (H4+H5) \dots (8)$

【0031】

【数9】

$Rs: 0.708 (H5+H6) \dots (9)$

【0032】

【数10】

$Ls: 0.708 (H6+H1) \dots (10)$

次に、垂直方向のパンニングについて説明する。

【0033】図6は垂直方向のパンニングの減衰特性を示す説明図、図7は垂直方向音源のパンニングと再生音場との関係を示す説明図、図8はパンニング時の垂直方向音源と再生音場との関係を示す説明図である。

【0034】垂直方向の音声信号T, Bおよび水平方向の前方となる音声信号Cmのそれぞれに、前方センターとなるサラウンド再生出力チャンネルCの出力が一致したとき、音声信号T, CmまたはBは減衰なく、そのまま出力される。サラウンド再生出力チャンネルCの出力がT-Cmの中間もしくはCm-Bの中間にあるときは、常に2つの信号の聴感エネルギーの和が1になるように合成されて出力されることになる。

【0035】たとえば、T-CmもしくはCm-B間のいずれかの中央にパンニングされたとき、2つのそれぞれからサラウンド再生出力チャンネルCに供給されるミキシレベルは、

【0036】

【数11】

【0040】

【数13】

$C: 0.708 (Cm+B) \dots (13)$

となる。

【0041】次に、本発明のサラウンド音場再生システムを実現する、收音から再生までの具体例について説明する。まず、全方位音声收音について説明する。全方位音声收音は、臨場感および指向特性を得るのに、単一指向性のマイクロフォンを用い、これにより、チャンネル間の良好な分離度を得ることができる。水平方向では、收音するチャンネル数を多くすればするほど、使用するマイクロフォンは鋭角な指向特性を持ったものにする必要がある。

【0042】全方位收音の音声信号は、記録したりまたは直接配信することができる。このとき、記録または配信される音声信号は、そのままの形、あるいは圧縮した形にすることができる。

【0043】全方位收音の音声信号をたとえば映像と共に記録する場合、映像レコーダー、デジタルVTR (Video Tape Recorder) などを利用することになるが、これらは音声トラックを2チャンネルまたは4チャンネルしか持たないため、必要な音声チャンネルを複数の映像レコーダーやデジタルVTRに振り分けて同時記録することになる。このとき、チャンネル間の同期を取るために、複数の映像レコーダーやデジタルVTRには、それぞれ同一タイムコード、たとえばSMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers) タイムコードで記録する。

【0044】また、別の記録方法として、全方位のすべての音声をマルチトラックのレコーダーにてそのまま記録してもよい。その場合、映像がある場合はすべて同一タイムコードで記録することになる。

【0045】さらに別の記録方法として、全方位の音声を2チャンネルに圧縮してデジタル音声記録するようにしてもよい。この場合の記録メディアは、好ましくは、デジタルVTR、DAT (Digital Audio Tape)、HDD (Hard Disc Drive) が用いられる。

【0046】以降の説明では、全方位收音を圧縮して記録し、記録された音声信号を復元して本発明によるサラウンド音場再生システムに適用することができるまでのシステムについて説明する。

【0047】図9は全方位收音による記録システムの構成例を示すブロック図である。全方位に存在する音声を極力忠実に再現させるためには、より多くのチャンネルで記録させることにあるが、全体のシステムの構成上の効率から、ここでは全8チャンネルでの全方位收音とし、それに適した8チャンネルの供給された音源から5.1チャンネルサラウンドへの適合を図るものとする。

【0048】全方位收音記録システムは、入力部に垂直方向のマイクロフォンT、Bおよび水平方向のマイクロフォンH1～H6で收音した音声信号を入力するヘッドアンプ11、12、13、14、15を有している。これらのヘッドアンプ11、12、13、14、15は、入力された音声信号を所定の増幅率で増幅するとともに、ダイナミックレンジのコンプレッションとレベルの適正化を行うAGC (Automatic Gain Control) 機能を備えている。AGC機能は、必要に応じて有効/無効にすることができ、有効にする場合、各方位音声のゲインおよびAGCの制御量を全チャンネルのヘッドアンプ11、12、13、14、15間で相互に連動するようにしてある。

【0049】ヘッドアンプ11、12、13、14、1

5の出力は、2チャンネルずつ3つのアナログ・デジタル変換器16、17、18の入力に接続されている。アナログ・デジタル変換器16、17、18は、それぞれ2チャンネルのアナログ音声信号をたとえば16～24ビットのシリアルデジタル信号に変換する。

【0050】アナログ・デジタル変換器16、17、18の出力は、デジタル変換された8チャンネルの信号を2チャンネルに圧縮処理を行う圧縮エンコーダ19に入力される。この8チャンネルの圧縮エンコーダ19としては、米国ドルビー社が開発した「Dolby E」マルチチャンネル符号化技術が使用される。なお、別の音声圧縮装置として、ソニー株式会社が開発した音声圧縮技術「ATRAC (Adaptive Transform Acoustic Coding)」を使用することもできる。

【0051】圧縮エンコーダ19の出力は、業務用のデジタルオーディオインタフェースであるAES/EBU (Audio Engineering Society/European Broadcasting Union) ツイストペアケーブルを介してデジタルVTR 20に接続される。

【0052】以上の構成の全方位收音記録システムにおいて、マイクロフォンT、B、H1～H6によって收音された音声信号は、それぞれヘッドアンプ11、12、13、14、15にて増幅され、必要に応じてAGC機能を用いてレベル平均化を行う。

【0053】次に、8チャンネルの収録音声は、圧縮エンコーダ19にて2チャンネルに圧縮され、その2チャンネルのシリアルデジタル信号は、デジタルVTR 20の2つのオーディオトラックに記録される。

【0054】図10は全方位サラウンド再生装置のシステム構成例を示すブロック図である。この全方位サラウンド再生装置の機能は、この例では、パーソナルコンピュータに組み込まれるオーディオデコードボード30上に実装される。オーディオデコードボード30は、たとえば図9に示したデジタルVTR 20に記録された信号またはリアルタイムに受信した信号を入力するデコード31を有している。このデコード31は、入力された圧縮フォーマットの2チャンネルシリアルデジタル信号を、「Dolby E」圧縮フォーマットの復号化技術を用いて、4つの2チャンネルシリアルデジタルオーディオ信号にデコードする機能を有している。デコード31の出力は、DSP (Digital Signal Processor) 32の入力に接続される。DSP 32は、4つの2チャンネルシリアルデジタルオーディオ信号を処理して6つのサラウンド再生出力チャンネルL、C、R、Ls、Rs、SWを出力する機能を有している。ここで、サラウンド再生出力チャンネルSWは、全チャンネルの低域成分の再生を担当するサブウーハ用の出力チャンネルである。したがって、この6つのサラウンド再生出力チャンネルL、C、R、Ls、Rs、SWは、ダイレクトに外部の5.1チャンネルサラウンドシステムに接続することが

できる。

【0055】DSP32には、パン／レベル制御テーブル33が接続されている。このパン／レベル制御テーブル33は、視聴者の指示に従って行われる水平および垂直方向のパンニング操作量に対応する各チャンネルのミキシング分配データを格納しており、後述する方位入力装置によって指示された座表からそれに対応するパンニング制御用のパン位置データをDSP32に渡す。全方位の分解能は、特に高い必要はなく、水平方向全周でたとえば8ビット～10ビット程度、垂直方向は上下180度でたとえば8ビット程度の分解能をもってパンニングを制御できるようにしている。

【0056】DSP32は、また、パーソナルコンピュータの拡張スロットであるPCI (Peripheral Component Interconnect) バスとの間で信号の授受の変換を行うオーディオデータ／制御用PCIブリッジ34が接続されている。

【0057】以上の構成の全方位サラウンド再生システムにおいて、2チャンネルに圧縮されたシリアルデジタル信号は、デコード31にて圧縮フォーマットのデコードが行われ、収音したチャンネルT, B, H1～H6の音声信号を2チャンネル×4シリアルデジタルオーディオ信号へのデコードが行なわれる。

【0058】デコードされた4つのシリアルデジタルオーディオ信号は、次に、DSP32にて、それぞれの方位信号をサラウンド再生出力チャンネルL, C, R, Ls, Rs, SWに対してミキシングを行う。そのとき、方位入力装置からオーディオデータ／制御用PCIブリッジ34を介してパンニング指示が入力されると、その指示に対応するミキシング制御信号がパン／レベル制御テーブル33よりDSP32に与えられ、DSP32はその指示に応じたミキシング処理を行う。

【0059】図11は方位入力装置の画面表示例を示す図である。方位入力装置40は、全方位サラウンド再生装置のオーディオデコードボード30に対してパンニング指示を出力するためのもので、パーソナルコンピュータのモニタ上に画面表示される。ここで、方位入力装置40の画面には、水平方向の設定を行うサブ画面41と、垂直方向の設定を行うサブ画面42とからなっている。

【0060】水平方向設定用のサブ画面41には、水平方向のサラウンド再生出力チャンネルL, C, R, Ls, Rsの再生位置を後方の斜め上から見たような鳥瞰図によって全方位サラウンド音場を表している。視聴者が位置する中心には、前方定位させたい音声の方向を表す矢印43が配置されている。

【0061】前方定位の方向を変更したい場合には、矢印43の先端をたとえばマウスポインタにてポイントした状態で左右方向にドラッグしてやることで、矢印43の方向を360度回転させることができ、そこで入力さ

れた水平方向の座表情報は、オーディオデコードボード30に送られる。

【0062】垂直方向設定用のサブ画面42は、上下方向の設定可能範囲を表す矢印44があり、その線上に上下方向の定位を表すマーク45が配置されている。上下方向の定位を変更したい場合には、このマーク45を、マウスポインタにて上下方向にドラッグしてやることで、上下方向の定位を入力することができる。この入力された座表情報も水平入力情報と一緒にオーディオデコードボード30に送られる。

【0063】次に、オーディオデコードボード30のDSP32内で行なわれる水平パンポット動作および垂直パンポット動作を説明する。なお、ここでは、説明を分かりやすくするために、水平および垂直方向の入力に対するミキシングバスへのミキシングをアナログ式ボリュームに置き換えて説明する。

【0064】図12は水平方位入力とミキシングバスとの関係を示す説明図である。水平パンポットは、リング状に形成された抵抗体50を有し、その抵抗体50の円周上に、ミキシングバスL, Cm, R, Rs, Lsがそれぞれ対応する水平方向位置に接続されている。また、方位入力装置40の水平指示入力と連動して回転する回転子51が抵抗体50と同心上に設けられ、その外周には、抵抗体50と接触摺動する可動片52～57が水平に配置されたマイクロフォンH1～H6の向きに対応して設けられており、これらの可動片52～57には、それぞれマイクロフォンH1～H6から得られた音声信号が入力される。

【0065】この水平パンポットの図示の状態は、正面に音像定位されている状態を示している。ここで、視聴者が指向した方向に回転子51を回してやる、すなわち、図11に示される矢印43をマウスポインタで左右方向へ回転させてやることにより、入力された音声信号H1～H6は、互いに連動してそれぞれの各ミキシングバスL, Cm, R, Ls, Rsに同時にレベル配分されることになる。

【0066】図13は垂直方位入力とミキシングバスとの関係を示す説明図である。垂直パンポットは、直線上に形成された抵抗体60を有し、その抵抗体60の両端に水平方向に配置されたマイクロフォンT, Bからの音声信号を入力する端子が接続され、中央位置には、ミキシングバスCmが接続されている。また、方位入力装置40の垂直指示入力と連動して直線的に抵抗体60と接触摺動する可動片61が設けられている。この可動片61は、前方センター用の出力チャンネルCに接続されている。

【0067】この垂直パンポットの図示の状態は、正面水平位置に音像定位されている状態を示している。ここで、視聴者が指向した垂直方向に可動片61を上下動させてやる、すなわち、図11に示されるマーク45をマ

ウスボインタで上下方向へ移動させてやることにより、入力された音声信号T, B, Cmは、前方センター用の出力チャンネルCにレベル配分されて出力されることになる。

【0068】以上の説明は、水平方向の収音を6チャンネルとした場合を例に示したが、より指向する音声を明瞭にした音場再生をするには、水平方向の音源数を増やすことによって実現できる。ここで、水平方向の音源数をたとえば8に変更した場合の音源と再生音場との関係を示す。

【0069】図14は水平方向音源を増やした場合の音源と再生音場との関係を示す説明図である。ここで、ミキシングバスL, Cm, R, Rs, Lsについては、5.1チャンネルサラウンドシステムに対応する場合、上記と同じである。音源は、水平方向の音を全周を等分した方向に向けられた8つのマイクロフォンH1～H8により収音され、ミキシングバスL, Cm, R, Rs, Lsに対してチャンネル間の減衰特性をもとにした係数を用いてレベル配分される。

【0070】このように、サラウンド音場と指向する音声は、少なくとも3つの水平方向音源から実現することが可能であり、水平方向音源数を増やすに連れてより指向する音声を明瞭にした音場再生にすることができる。

【0071】また、上記の例では、このサラウンド音場再生システムを視聴者の再生機器側に備えて、全方位の音声をそのまま収音されて供給された音声に対して視聴者がどの方向の音を中心として周囲の音場を作るのかを決めるようにしている。これに対し、このサラウンド音場再生システムを音源側に備えることもできる。

【0072】たとえばインタラクティブ放送（インターネット）を通じて全方位の音声を視聴者に配信する場合、視聴者からの指示によって発信側でパンニングし、それによって生成されたサラウンド再生出力チャンネルL, C, R, Ls, Rsの音声をそのまま、あるいは2チャンネルに圧縮変換した信号を配信し、これを視聴者側で受けてそのまま、あるいは復元して再生することができる。このようなインタラクティブ環境においても、視聴者は、自分の希望に応じて自分が指向する音声を前方定位させた全方位収音を受信し、サラウンド音場で聴くことができる。

【0073】また、サラウンド音場としては、5.1チャンネルサラウンドシステムを例に示したが、同様に、バーチャル5.1チャンネルやヘッドホン式5.1チャンネルサラウンドの5チャンネルを使ったサラウンド音声システムについても適用することができる。また、本発明によるサラウンド音場再生システムは、映像を伴わせて一体化することで、さらに効果的となる。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、全天球に配置したマイクロフォンから収音した音声のうち、水

平方方向の音声レベルを互いに連動して複数の出力チャンネルに振り分ける複数の水平パンポット手段と、垂直方向の音声信号のレベル配分を変えて前方センター用の出力チャンネルに出力する垂直パンポット手段とを備えるように構成にした。これにより、水平パンポット手段および垂直パンポット手段を操作して再生時に視聴者が聞きたい方向に連続的もしくは瞬間的にその指向された音声を前方センターに定位させることができるようになる。

【0075】また、水平パンポット手段および垂直パンポット手段をインタラクティブ放送（インターネット）の受信側または送信側に配置し、その操作を行う方位入力手段を受信側に配置することで、全方位収音声をそのまま視聴者に供給して視聴者側の機器端末で指向する音声とサラウンド音場を作ったり、若しくは、供給側で視聴者からの遠隔操作により指向する音声とサラウンド音場を作ることができる。

【0076】また、サラウンド音場に対応するミキシングバス構成により、水平方向の音源数を系統的に変更することができ、指向する音声を明瞭にした音場再生を目的とした音源数の増加が容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】全方位音声収音原理を説明する図である。

【図2】本発明のサラウンド音場再生システムの原理構成を示した図である。

【図3】水平方向音源のパンニングと再生音場との関係を示す説明図である。

【図4】水平方向のパンニングの減衰特性を示す説明図である。

【図5】パンニング時の水平方向音源と再生音場との関係を示す説明図である。

【図6】垂直方向のパンニングの減衰特性を示す説明図である。

【図7】垂直方向音源のパンニングと再生音場との関係を示す説明図である。

【図8】パンニング時の垂直方向音源と再生音場との関係を示す説明図である。

【図9】全方位収音による記録システムの構成例を示すブロック図である。

【図10】全方位サラウンド再生装置のシステム構成例を示すブロック図である。

【図11】方位入力装置の画面表示例を示す図である。

【図12】水平方位入力とミキシングバスとの関係を示す説明図である。

【図13】垂直方位入力とミキシングバスとの関係を示す説明図である。

【図14】水平方向音源を増やした場合の音源と再生音場との関係を示す説明図である。

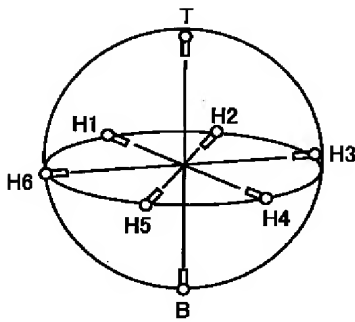
【符号の説明】

H1～H6, T, B……マイクロフォン（音声信号）、

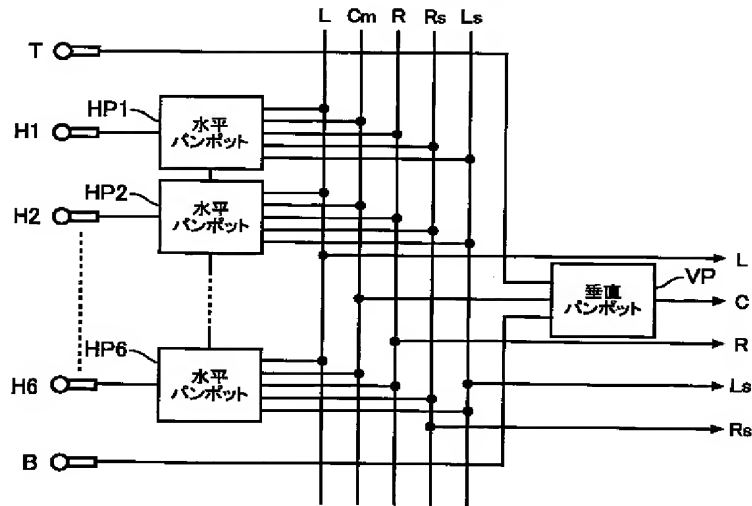
HP 1～HP 6……水平パンポット、VP……垂直パンポット、L, Cm, R, Rs, Ls……ミキシングバス（音声信号）、L, C, R, Ls, Rs, SW……サラウンド再生出力チャンネル、11, 12, 13, 14, 15……ヘッドアンプ、16, 17, 18……アナログ

・デジタル変換器、19……圧縮エンコーダ、20……デジタルVTR、30……オーディオデコードボード、31……デコーダ、32……DSP、33……パン／レベル制御テーブル、34……オーディオデータ／制御用PCIブリッジ、40……方位入力装置。

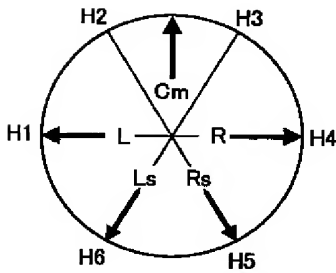
【図1】



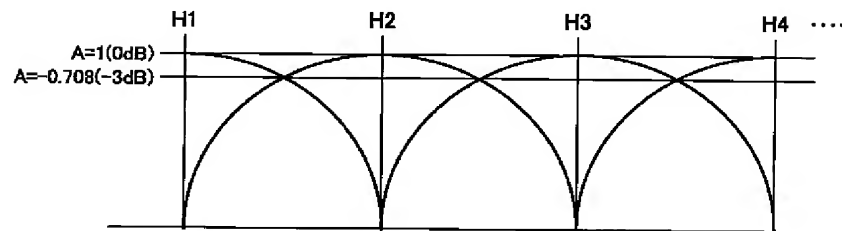
【図2】



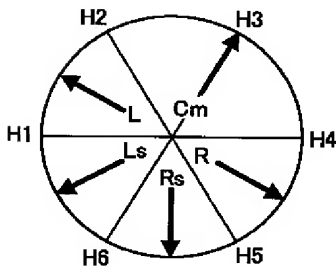
【図3】



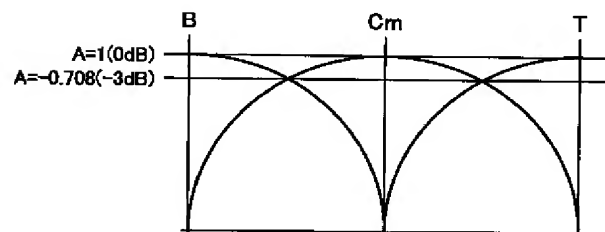
【図4】



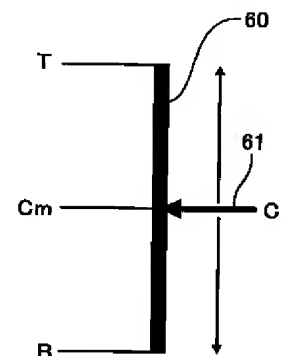
【図5】



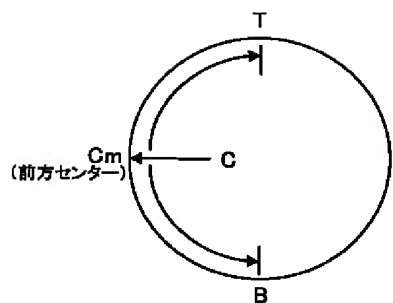
【図6】



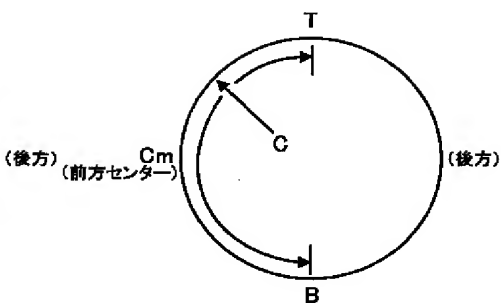
【図13】



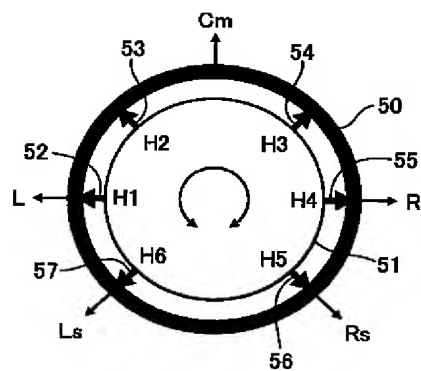
【図 7】



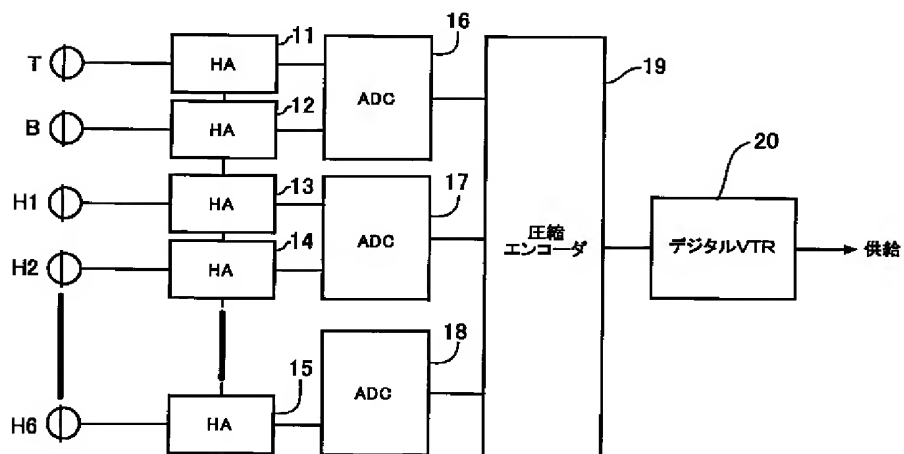
【例8】



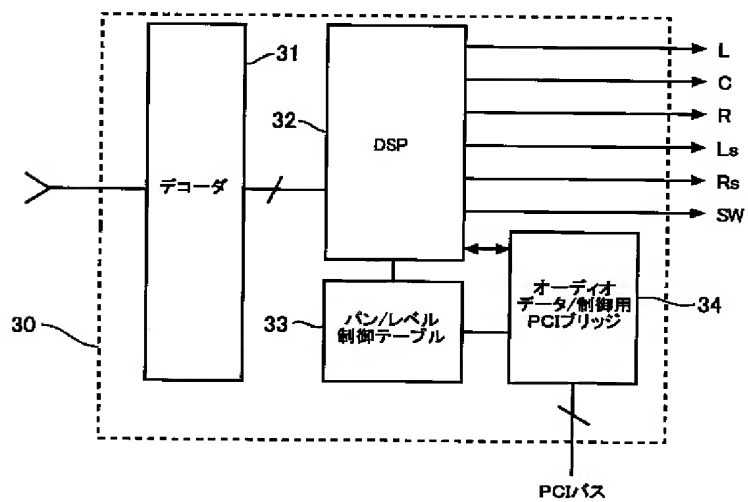
【图 1 2】



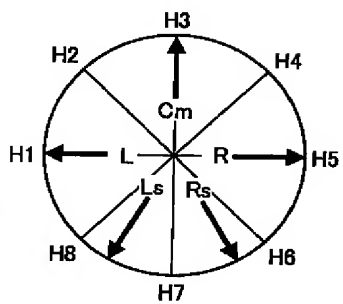
【图9】



【図 10】



【図 14】



【図11】

